

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

Expéditeur : L'ADMINISTRATION CHARGÉE DE
L'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

A.U.

Destinataire :

Ahner, Francis
CABINET REGIMBEAU
20, rue de Chazelles
F-75847 Paris Cedex 17
FRANCE

ARRIVEE

07 JUIN 2004

CABINET
REGIMBEAU

PCT

NOTIFICATION DE TRANSMISSION DU
RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE
INTERNATIONAL
(règle 71.1 du PCT)

Date d'expédition
(jour/mois/année)

04.06.2004

Référence du dossier du déposant ou du mandataire
344436/19889

NOTIFICATION IMPORTANTE

Demande internationale No.
PCT/FR 03/00634

Date du dépôt international (jour/mois/année)
27.02.2003

Date de priorité (jour/mois/année)
28.03.2002

Déposant

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE et al

1. Il est notifié au déposant que l'administration chargée de l'examen préliminaire international a établi le rapport d'examen préliminaire international pour la demande internationale et le lui transmet ci-joint, accompagné, le cas échéant, de ces annexes.
2. Une copie du présent rapport et, le cas échéant, de ses annexes est transmise au Bureau international pour communication à tous les offices élus.
3. Si tel ou tel office élu l'exige, le Bureau international établira une traduction en langue anglaise du rapport (à l'exclusion des annexes de celui-ci) et la transmettra aux offices intéressés.

4. NOTIFICATION IMPORTANTE

Pour aborder la phase nationale auprès de chaque office élu, le déposant doit accomplir certains actes (dépôt de traduction et paiement des taxes nationales) dans le délai de 30 mois à compter de la date de priorité (ou plus tard pour ce qui concerne certains offices) (article 39.1) (voir aussi le rappel envoyé par le Bureau international dans le formulaire PCT/IB/301).

Lorsqu'une traduction de la demande internationale doit être remise à un office élu, elle doit comporter la traduction de toute annexe du rapport d'examen préliminaire international. Il appartient au déposant d'établir la traduction en question et de la remettre directement à chaque office élu intéressé.

Pour plus de précisions en ce qui concerne les délais applicables et les exigences des offices élus, voir le Volume II du Guide du déposant du PCT.

Il est signalé au déposant que l'article 33(5) stipule que les critères de nouveauté, d'activité inventive et d'application industrielle tels que définis à l'article 33(2) à (4) ne servent qu'aux fins de l'examen préliminaire international et que "tout État contractant peut appliquer des critères additionnels ou différents afin de décider si, dans cet État, l'invention est brevetable ou non" (voir également l'article 27(5)). De tels critères additionnels peuvent par exemple avoir rapport à des exceptions à la brevetabilité ainsi qu'à des exigences concernant l'exposé suffisant de l'invention, la clarté des revendications et leur fondement sur la description.

Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen
préliminaire international



Office européen des brevets
D-80298 Munich
Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4485

Fonctionnaire autorisé

Commare, I

Tel. +49 89 2399-2883





TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/PEA416)	
Demande internationale No. PCT/FR 03/00634	Date du dépôt international (jour/mois/année) 27.02.2003	Date de priorité (jour/mois/année) 28.03.2002
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB H01J37/32		
Déposant CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE et al		
<p>1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.</p> <p>2. Ce RAPPORT comprend 4 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).</p> <p>Ces annexes comprennent 2 feuilles.</p>		
<p>3. Le présent rapport contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Base de l'opinion</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priorité</p> <p>III <input type="checkbox"/> Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Absence d'unité de l'invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Déclaration motivée selon la règle 66.2(a)(ii) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certains documents cités</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Irrégularités dans la demande internationale</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Observations relatives à la demande internationale</p>		
Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 20.10.2003	Date d'achèvement du présent rapport 04.06.2004	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Gianni, G N° de téléphone +49 89 2399-2660 	

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n°

PCT/FR 03/00634

I. Base du rapport

1. En ce qui concerne les **éléments** de la demande internationale *(les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées, dans le présent rapport, comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17))* :

Description, Pages

1-5, 7-15 telles qu'initialement déposées
6 reçue(s) le 15.03.2004 avec lettre du 15.03.2004

Revendications, No.

7-19 telles qu'initialement déposées
1-6 reçue(s) le 15.03.2004 avec lettre du 15.03.2004

Dessins, Feuilles

1/6-6/6 telles qu'initialement déposées

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: ,qui est:

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- ☐ de la description, pages :
☐ des revendications, nos :

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**Demande internationale n° **PCT/FR 03/00634**☐ des dessins, feuilles :

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport.)

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui:	Revendications	1-19
	Non:	Revendications	
Activité inventive	Oui:	Revendications	1-19
	Non:	Revendications	
Possibilité d'application industrielle	Oui:	Revendications	1-19
	Non:	Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

RAPPORT D'EXAMEN

Demande internationale n° PCT/FR03/00634

PRELIMINAIRE INTERNATIONAL - FEUILLE SEPARÉE

Concernant le Point V

Domaine technique: La demande concerne le confinement complet ou partiel d'un plasma dans un volume et notamment le confinement dans des grands volumes de plasmas uniformes à basses et très basses pressions.

Etat de la technique: Le document D1: WO 01/73812, cité dans le rapport de recherche, est maintenant cité dans la description et la revendication 1 est délimitée par rapport au contenu de D1.

Article 19(2) PCT: Des caractéristiques essentielles pour la mise en oeuvre de l'invention mentionnées dans la description sont maintenant reprises dans la nouvelle revendication 1.

Inconvénients: Avec les dispositifs connus les pertes par festons et par piégeage avec pertes sur les parois sont très importantes.

Outre les pertes de plasma des inconvénients dus à la géométrie des enceintes sont à prendre en considération.

Solution: Une structure magnétique multipolaire de confinement telle que décrite dans la revendication 1.

Evaluation: Une telle structure, qui fait que les aimants permanents soient fixés à une distance des parois de l'enceinte telle que les parois soient hors de la zone d'influence effective des aimants, permet aux particules chargées issues du plasma et piégées dans le champ magnétique sur les lignes 7, d'osciller librement, dans l'intervalle entre deux collisions élastiques ou inélastiques entre particules, sans obstacle entre deux points miroirs M de même intensité de champ magnétique.

On voit donc qu'il y a une probabilité très faible pour qu'une particule chargée piégée dans une ligne de champ rencontre une paroi. Les pertes de plasma par collisions avec les parois de l'enceinte sont donc réduites au minimum.

La forme cylindrique préférentielle présente l'avantage d'être plus simple à réaliser qu'un aimant de forme sphérique mais surtout plus simple à encapsuler dans une enveloppe étanche.

Remarques générales

La description page 7, ne concorde pas avec les revendications, comme l'exige la règle 5.1 a) iii) PCT.

10/510521

DT05 Rec'd PCT/PTO 27 SEP 2004

① les aimants sont éloignés des parois (2)

REVENDECATIONS.

1. Dispositif de confinement d'un plasma (5) dans une enceinte (1) d'<-> comportant des moyens pour créer un champ magnétique, lesdits
5 moyens comportant une série d'aimants permanents (3) aptes à créer un champ magnétique présentant au plasma une structure magnétique multipolaire alternée, caractérisé en ce que les aimants (3) sont aptes à confiner le plasma dans un grand volume, et les aimants étant répartis de façon discontinue autour du volume, et en ce que les aimants (3) sont disposés à l'intérieur de l'enceinte, de façon éloignée des parois de l'enceinte, par des tiges (4) de support, les tiges (4) de support s'étendant selon l'axe d'aimantation desdits aimants et étant disposées de façon centrée sur les pôles des aimants permanents, de sorte que le paroi (2) soient hors de la zone d'influence effective des aimants (3).
- 10
- 15
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les tiges de support (4) s'étendent perpendiculairement aux parois de l'enceinte.
- 20
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la série d'aimants permanents (3) est en structure discontinue en échiquier.
- 25
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la série d'aimants permanents (3) est en structure discontinue en ligne interrompue.
- 30
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les aimants permanents (3) ont une symétrie de révolution.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les aimants permanents sont de forme cylindrique.

Druckexemplar

6

Un troisième mode de réalisation selon les figures 5 ou 6 met en œuvre une structure selon la figure 4.

Il représente un cas intermédiaire des deux précédents, avec une efficacité de confinement intermédiaire aux deux autres.

- 5 En effet, il y a un reboucllement des lignes de champ sur l'arrière de l'aimant selon la direction 1. Il y a donc interception de particules chargées par la paroi de l'enceinte. Ces interceptions par le mécanisme 3 de particules par la paroi sont représentées par les croix 11.

- 10 Des pertes ponctuelles par le mécanisme 2 et 3 s'effectuent selon la direction 2. $\int \langle - \rangle$.

Outre les pertes de plasma décrites précédemment, les structures précédentes présentent des inconvénients.

Ils sont principalement au nombre de trois.

- 15 1/ Il est difficile de mettre en œuvre et de réaliser des structures de type « magnétron » fermées sur elles-mêmes, lesdites structures permettant d'éviter les pertes de plasma aux extrémités des structures continues.

- 20 2/ Il est difficile d'introduire dans une enceinte sous vide des structures magnétiques non rectilignes. Ainsi, seules certaines géométries d'enceinte sont susceptibles de recevoir des structures d'aimants simplifiées rectilignes comme des structures cylindriques ou parallélépipédiques.

- 25 3/ Les lignes d'aimants continues nécessitent de grandes quantités d'aimants permanents coûteux et lourds.

PRESENTATION DE L'INVENTION

L'invention propose de pallier ces inconvénients.

- 30 A cet effet, l'invention propose une structure magnétique multipolaire de confinement permettant de remédier à ces inconvénients tout en conférant une efficacité de confinement très élevée aux espèces chargées du plasma.

L'invention propose donc un dispositif de confinement d'un plasma dans une enceinte comportant des moyens pour créer un champ magnétique,

< Le document WO 01/73812 divulgue un dispositif de confinement d'un plasma selon la revendication 1. >

PATENT COOPERATION TREATYFrom: **INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINING AUTHORITY**

To Ahner, Francis CABINET REGIMBEAU 20, rue de Chazelles 75847 Paris Cedex 17 FRANCE		PCT INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT TRANSMISSION NOTIFICATION (Regulation 71.1 of PCT)	
		Dispatch date (day/month/year)	04/06/2004
Applicant or authorised representative file reference 344436/19889		IMPORTANT NOTIFICATION	
International application No. PCT/FR 03/06634	International filing date (day/month/year) 27/02/2003	Priority date (day/month/year) 28/03/2002	
Applicant CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE et al.			

1. The applicant is hereby notified that the international preliminary examining authority has drafted the international preliminary examination report for the international application, which is enclosed herewith accompanied by any appendices.
2. A copy of this report and its appendices if applicable has been forwarded to the International Bureau for communication to all elected offices.
3. If required by a particular office, the International Bureau shall produce an English translation of the report (excluding its appendices) and shall forward it to the offices concerned.

4. IMPORTANT NOTIFICATION

To initiate the national phase with each elected office, the applicant must complete certain procedures (filing of translation and payment of national fees) within 30 months starting from the priority date (or later for some offices) (article 39.1) (see also reminder issued by the International Bureau in form PCT/1B/301).

If a translation of the international application is to be submitted to an elected office, it must comprise the translation of any appendices of the international preliminary examination report. It is the applicant's responsibility to produce the translation in question and submit it directly to each elected office concerned.

For further information on the applicable deadlines and requirements for elected offices, see Volume II of the PCT Applicant guide.

The applicant is informed that article 33(5) stipulates that the novelty, inventive activity and industrial application criteria as defined in article 33(2) to (4) are used for the purposes of the international preliminary examination only and "any Contracting State may apply additional or different criteria for the purpose of deciding whether, in that State, the claimed invention is patentable or not" (see also article 27(5)). Such additional criteria may for example relate to exceptions with respect to the patentability and to requirements relating to the sufficient description of the invention, the clarity of the claims and the basis thereof on the disclosure.

Name and postal address of international preliminary examining authority European patent office D-80298 Munich Tel. (+49-89) 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399 - 4465	Authorised official Commare, I
	Telephone No. (+49-89) 2399 2883

Form PCT/IPEA/416 (January 2004)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(Article 36 and regulation 70 of PCT)

Applicant or authorised representative file reference	FOR SUBSEQUENT ACTION		See international preliminary examination report transmission notification (form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/FR 03/00634	International filing date (day/month/year) 27/02/2003	Priority date (day/month/year) 28/03/2002	
International patent classification (IPC) or both national classification and IPC H01J37/32			
Applicant CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE et al.			

1.	This international preliminary examination report, drafted by the international preliminary examining authority, is forwarded to the applicant in accordance with article 36.		
2.	The REPORT comprises 4 pages, including this cover page.		
<input checked="" type="checkbox"/>	It is accompanied by APPENDICES, i.e. pages of the disclosure, claims or figures which have been amended and have been used as a basis for this report or pages containing corrections made for the authority in charge of the international preliminary examination (see regulation 70.16 of instruction 607 of the administrative instructions of the PCT).		
These appendices comprise 2 pages.			
3.	This report contains indications and pages relating to the following points:		
I	<input checked="" type="checkbox"/>	Basis of report	
II	<input type="checkbox"/>	Priority	
III	<input type="checkbox"/>	No formulation of opinion with respect to novelty, inventive activity and possibility of industrial application	
IV	<input type="checkbox"/>	No invention unit	
V	<input checked="" type="checkbox"/>	Justified statement according to regulation 66.2(a) (II) with respect to novelty, inventive activity and possibility of industrial application; references and explanations to support this statement	
VI	<input type="checkbox"/>	Certain reference documents	
VII	<input type="checkbox"/>	Irregularities in international application	
VIII	<input type="checkbox"/>	Observations relating to international application	

International preliminary examination application submittal date 20/10/2003	Report completion date 04/06/2004
Name and postal address of international preliminary examining authority European patent office D-80298 Munich Tel. (+49-89) 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399 - 4465	Authorised official Gianni, G. Telephone No. (+49-89) 2399 2660

Form PCT/IPEA/409 (cover page) (January 2004)

10/510521

DT05 Rec'd PCT/PTO 27 SEP 2004

**INTERNATIONAL
PRELIMINARY EXAMINATION
REPORT**

International Application No. PCT/FR 03/00634

I. Basis of report

1. Concerning elements of the international application (*replacement sheets that were submitted to the receiving office in response to an invitation made in accordance with article 14 are considered in this report as being "initially deposited" and are not appended to the report since they do not contain any modifications*) (Regulations 70.16 and 70.17):

Disclosure, pages:

1-5, 7-15 as initially deposited
6 reception date 15.03.2004 with letter date 15.03.2004

Claims, No.:

7-19 as initially deposited
1-6 reception date 15.03.2004 with letter date 15.03.2004

Figures, sheets:

1/6-6/6 as initially deposited

2. Concerning the language, all elements mentioned above were available to the Authority or were submitted to the Authority in the language in which the International Application was deposited, unless mentioned otherwise under this point.

These elements were also available to the Authority or were submitted to the Authority in the following language: that is:

- ☐ the language of a translation submitted for the purposes of the international search (according to regulation 23.1 (b)),
 - ☐ the language in which the international application was published (according to regulation 48.3 (b)),
 - ☐ the language of the translation submitted for the purposes of the international preliminary examination (according to regulation 55.2 or 55.3).
3. Concerning nucleotide or amino acid sequences divulged in the international application (if applicable), the international preliminary examination was carried out based on the listing of sequences:
- ☐ contained in the international application, in written form,
 - ☐ deposited with the international application, in a form that can be decrypted by computer,
 - ☐ submitted to the Authority later, in written form,
 - ☐ submitted to the Authority later, in a form that can be decrypted by computer
 - ☐ The declaration, according to which the listing of sequences in writing and supplied later does not go beyond the data divulged in the application as deposited, was provided,
 - ☐ The declaration, according to which the information recorded in a form that can be decrypted by computer is identical to the information in the listings of sequences in this document in writing, was provided.
4. The modifications cancelled:

**INTERNATIONAL
PRELIMINARY EXAMINATION
REPORT**

International Application No. PCT/FR 03/00634

- ☐ in the disclosure, pages:
- ☐ in the claims, numbers:
- ☐ in the figures, sheets:

5. ☐ This report was formulated making abstraction (of some) of the modifications, that were considered as going beyond the presentation of the invention as deposited, as mentioned below (regulation 70.2(c)):

(Any replacement sheet containing this type of modification must be indicated in point 1 and appended to this report).

6. Complementary observations if applicable:

- V. **Justified statement according to Article 35(2) with respect to novelty, inventive activity and the possibility of industrial application; references and explanations to support this statement**

1. Declaration

Novelty

Yes: Claims 1-19

No: Claims

Inventive activity

Yes: Claims 1-19

No: Claims

Possibility of industrial application:

Yes: Claims 1-19

No: Claims

2. References and explanations

See separate sheet

**INTERNATIONAL
PRELIMINARY EXAMINATION
REPORT - SEPARATE SHEET**

International Application No. PCT/FR 03/00634

Concerning Point V

Technical domain: The application concerns complete or partial confinement of plasma in a volume, and particularly confinement in large volumes of uniform plasmas at low and very low pressures.

State of the art: Document D1: WO 01/73812 mentioned in the search report, is now mentioned in the disclosure and claim 1 is delimited with respect to the contents of D1.

Article 19(2) PCT: Essential characteristics for implementation of the invention mentioned in the disclosure are now included in the new claim 1.

Disadvantages: Festoon losses, trapping losses and wall losses are very high with known devices.

Apart from plasma losses, there are other disadvantages related to the geometry of chambers that have to be taken into account.

Solution: a multipole magnetic confinement structure like that described in claim 1.

Evaluation: Due to the fact that the permanent magnets are fixed at a distance from the walls of the chamber such that the walls are outside the effective influence area of the magnets, this type of structure enables charged particles output from the plasma and trapped in the magnetic field on lines 7, to oscillate freely within the interval between two elastic or inelastic collisions between particles, with no obstacles between two mirror points M with the same magnetic field intensity.

Therefore, it can be seen that the probability that a charged particle trapped in a field line will come into contact with a wall is very low. Thus plasma losses by collisions with chamber walls are minimized.

The preferred cylindrical shape has the advantage that it is easier to make than a spherical-shaped magnet, but especially it is easier to encapsulate inside a sealed enclosure.

General comments

The description on page 7 does not agree with the claims as required by PCT regulation 5.1 a) iii).

... A third embodiment shown in Figures 5 and 6 uses a structure according to Figure 4.

It shows a case intermediate between the previous two cases, with a confinement efficiency intermediate to the two others.

There is a loopback of field lines on the back of the magnet along direction 1. Therefore, charged particles are intercepted by the wall of the chamber. These interceptions of particles by the wall by mechanism 3 are represented by crosses 11.

Isolated losses by mechanisms 2 and 3 take place along direction 2.

Document WO P1 / 73 812 divulges a plasma confinement device according to the preamble to claim 1.

There are other disadvantages with the structures described above, apart from the plasma losses mentioned above.

There are three main disadvantages.

1/ It is difficult to make and to use "magnetron" type structures closed on themselves, since the said structures avoid plasma losses at the ends of continuous structures.

2/ It is difficult to insert non-linear magnetic structures in a vacuum chamber. Thus, only some chamber geometries are suitable for containing simplified linear magnet structures such as cylindrical or parallelepiped shaped structures.

3/ Continuous magnet lines require large quantities of heavy and expensive permanent magnets.